Aus der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing,
Chefarzt: Geheimrat Professor Dr. E. Lexer †.

Die Behandlung der Wunddiphtherie

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der hohen medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Arnulf Schönwerth

1939

Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer a. Rh.

Referent: Professor Dr. Hans von Seemen.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Behandlung der Wunddiphtherie.

Einteilung.

A. Die Erreger der Wunddiphtherie 5

I. Diphtheriebazillen und ihr verschiedenes Verhalten gegenüber Wunden je nach 6
a) verschiedener Virulenz der Diphtheriebazillen
b) der verschiedenen Beschaffenheit der betroffenen Wunden
c) dem Vorhandensein von Mischinfektion

II. Andere Erreger 8

B. Die Behandlung der Wunddiphtherie 10

I. Spezifische Behandlung 10

a) Theoretische Berechtigung der Serumbehandlung . . 10

b) Erfolge der Serumbehandlung 11

1. örtliche Behandlung 12
aa) mit Trockenserum
bb) mit flüssigem Serum

2. allgemeine Immunisierung 12
aa) zum Schutz der Wunde . . . . . .
bb) zum Schutz vor Allgemeinschädigungen . . .

c) Die vorbeugende Serumbehandlung 15
1. aktive Immunisierung
2. passive Immunisierung

II. Unspezifische Behandlung 16

a) allgemeines 16

b) spezielles 17

1. Oxydationsmittel 17
2. Metalle und Metallsalze 17
3. Chininderivate 19
4. Farbstoffe 19
5. Ölige Wundreizmittel 21
6. Biologische Behandlung 21
7. Diätetische Behandlung 22
8. Bestrahlung 22
9. Aktive chirurgische Behandlung 23
aa) mit dem scharfen Messer 23
bb) mit dem elektrischen Messer 24

C. Zusammenfassung 25

D. Schrifttum 27

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554006_0172

Die Behandlung der Wunddiphtherie.

A. Die Erreger der Wunddiphtherie.

So wie wir bei der Behandlung jeder Krankheit darnach streben, nicht nur die Erscheinungen der Krankheit zu beseitigen, sondern ihre Ursache zu bekämpfen, so wollen wir natürlich damit auch bei der Wunddiphtherie keine Ausnahme machen; aber diese Art der Behandlung setzt die Kenntnis der Ursache und des Erregers voraus, und darüber herrscht bei der Wunddiphtherie noch keine einheitliche Auffassung.

Einer der ersten, der die Wunddiphtherie beschrieb, Conrad Brunner, machte schon die Feststellung, daß nur der bakteriologische Nachweis der Diphtheriebazillen die Diagnose „Wunddiphtherie" sichert und daß das Aussehen einer Wunde an und für sich nichts für oder gegen die eine oder andere Infektion sagt. Weiterhin beschreibt aber auch schon Brunner 2 Fälle, in denen die beobachteten Wunden durchaus das klinische Bild der Wunddiphtherie darboten, aber keine Diphtheriebazillen nachgewiesen werden konnten. Damit ist schon gesagt, daß die Wund-„Diphtherie" nicht nur durch den Löfflerbazillus hervorgerufen werden kann; ob man dieses Krankheitsbild dann anders benennen will — Brunner und andere schlagen den Namen „Diphtheroid" vor — ändert an dieser Tatsache an und für sich nichts. Andererseits spricht Deutschländer schon 1912 den Gedanken aus, man dürfe nicht von Wunddiphtherie sprechen, wenn der Diphtheriebazillus zwar einwandfrei nachgewiesen sei, aber keine spezifische Tätigkeit ausgeübt habe und vorwiegend nur die Bedeutung eines zusätzlichen und parasitischen Gelegenheitsbefundes besitze; er fordert vielmehr bestimmte, für die diphtherische Infektion typische Veränderungen, z. B. Bildung von Pseudomembranen, Hervorrufung von fibrinoider Degeneration des Bindegewebes und von Gerinnungsprozessen innerhalb der Gewebe, und die Erzeugung von Nekrosen, Gangränen und Ulcerationsprozessen. Wenn man sich an diese Begriffsbestimmung hält, drängt sich aber auch zugleich die Frage auf: Warum ruft der Löfflerbazillus in dem einen Fall typische Veränderungen hervor und in dem anderen nicht?

I.

Diphtheriebazillen und ihr verschiedenes Verhalten auf Wunden je nach ihrer Virulenz, der verschiedenen Beschaffenheit der Wunden und dem Vorhandensein von Mischinfektion.

Der Gedanke, das verschiedene Verhalten der Diphtheriebazillen auf verschiedene Virulenz zurückzuführen, liegt sehr nahe und ist auch schon von mehreren Beobachtern geprüft worden: Läwen und Reinhard berichten, die Tierpathogenität der auf Wunden gefundenen Diphtheriebazillen sei sehr verschieden, Hetsch und Schloßberger äußern das gleiche und fügen noch hinzu, daß auch die Toxingewinnung von einzelnen Stämmen sehr wechselnd sei; Züllig schreibt, die Virulenz sei durchaus nicht immer die gleiche und keineswegs entspreche immer der bösartige Charakter der Wundinfektion einer gesteigerten Virulenz der Bazillen, und Rohde findet ebenfalls keine Beziehungen zwischen Tiervirulenz und Schwere der klinischen Erscheinungen beim Menschen. Weinert fand bei schweren und schwersten Wunddiphtherien Diphtheriebazillen, die zwar bakteriologisch typisch waren, sich im Meerschweinchenversuch aber als avirulent erwiesen. Andererseits beobachtete sowohl Löhr wie auch Melchior auf völlig unverdächtigen Wunden virulente Diphtheriebazillen. Die Virulenz gibt also nicht den Ausschlag! Weiterhin stellt Großmann in künstlich und in spontan infizierten Wunden eine allmähliche Umwandlung des echten Diphtheriebazillus in den harmlosen Paradiphtheriebazillus von Lubinsky unter Verlust seiner Virulenz fest, und glaubte deshalb nicht mehr an den Wert des Tierversuchs, der von verschiedenen Seiten zur sicheren Diagnose der Wunddiphtherie gefordert wird. Der Befund von Grossmann könnte vieles erklären, wenn man ihn regelmäßig anträfe; aber Grossmann selbst fand dabei keinerlei Gesetzmäßigkeit, und damit ist die aufgeworfene Frage nicht gelöst, sondern nur verschoben: Wann und warum wandeln sich virulente Diphtheriebazillen in avirulente Formen und wann nicht? und außerdem ist ja, wie ich oben zur Genüge dargetan habe, die Wirkung der Diphtheriebazillen durchaus nicht an ihre Virulenz gebunden. Auf diesem Weg kommt man also nicht zu einer Erklärung für das wechselnde Verhalten der Löfflerbazillen. Das gelingt aber auch nicht, wenn man dafür die jeweilige Beschaffenheit der von der Infektion betroffenen Wunde verantwortlich machen will. Wohl findet man,

daß bestimmte Wunden von der Diphtherieinfektion besonders bevorzugt werden, z. B. Amputationsstümpfe, Knochenhöhlenwunden, Fistelbildungen, große Granulationsflächen und ähnliches; schlechte Durchblutung und mangelnde Ernährung wird ebenfalls übereinstimmend als ein gemeinsames Merkmal der betroffenen Wunden hingestellt. Den Grund dafür sucht Löhr darin, daß die wuchernden Diphtheriebazillen in diesen Wunden der baktericiden Kraft des Blutes nicht in dem Maße ausgesetzt seien wie in anderen Wunden, die vom Blut gut durchströmt sind. Uhlhorn allerdings schließt aus der raschen Heilung, die er in seinen Fällen mit Serumbehandlung erzielte, daß die Durchblutung der diphtherischen Wunden gar nicht so schlecht sei. Trotzdem glaube ich doch im Hinblick auf zahlreiche anderslautende Beobachtungen die oben genannten Merkmale als typsich für die Mehrzahl der diphtherischen Wunden ansehen zu dürfen. Aber auch auf solchen Wunden entfaltet der Diphtheriebazillus durchaus nicht immer eine spezifische Tätigkeit; nach Löhr verweilt er zwar lange auf solchen Wunden, hat im allgemeinen aber doch eine harmlose Wirkung.

Grossmann stellte darüber Versuche an: Er infizierte eine Anzahl kleinerer Wunden (Kranke mit inoperablem Karzinom) mit virulenten Diphtheriebazillen aus Rachendiphtherien: An frischen aseptischen Wunden verursachte die Impfung schon im Verlauf von 2 Tagen deutliche Unterminierung und speckige, nicht abziehbare Beläge des Geschwürs. In den älteren Wunden dagegen machten sich keinerlei Zeichen, die für das Hinzutreten der Diphtheriebazillen zur Wundflora sprachen, bemerkbar, und dieses Verhalten darf man in diesen Fällen wohl den guten. schon bestehenden Granulationen und deren Schutzwirkung zuschreiben. Daß sich bei diesen Versuchen gerade die frischen Wunden veränderten und die älteren nicht, entspricht den Erwartungen, weil die frischen Wunden noch kein schützendes Granulationsgewebe besaßen. — Weiterhin glaubte man auch einer etwa erworbenen Immunität gegen Diphtherie einen Einfluß auf den Verlauf der Wundinfektion zuschreiben zu dürfen; in diesem Sinn äußerten sich Anschütz und Kißkalt. Aber im Gegensatz dazu beobachtete Victor Hoffmann, daß die Bestimmung des Antitoxingehaltes bei charakteristischer Wunddiphtherie meist positiv ausfiel. Großmann glaubt den persönlichen Immunitätszustand des Patienten für den Verlauf der Infektion nicht sonderlich in Rechnung ziehen zu brauchen, denn aus Krankengeschichten gehe hervor, daß keine Beziehung zwischen Antitoxingehalt und Verlauf

der Infektion besteht. Und für diese Annahme spricht auch der Umstand, daß die Serumbehandlung, und zwar auch die frühzeitige Serumbehandlung, durchaus nicht immer Erfolg hat; davon wird später noch zu sprechen sein. —

Auch die Mischinfektion zog man zur Erklärung des Krankheitsverlaufs heran (Frankenthal); die Häufigkeit der Mischinfektion wird von Brunner, Löhr und Züllig ebenfalls gefunden, Donges und Elfeldt, sowie Hoffmann stellen auch Beziehungen zur Schwere der Erkrankung fest. An eine Virulenzsteigerung als Folge der Mischinfektion glaubt Frankenthal, und schon früher hatte Brunner darauf hingewiesen, daß die Diphtheriebazillen, sowie sie mit Streptokokken vergesellschaftet waren, meistens vollvirulent waren.

Man gewinnt somit bei Durchsicht des Schrifttums den Eindruck, daß die Mischinfektion in einzelnen Fällen wohl eine entscheidende Rolle spielen kann, wie die Virulenz der Bazillen oder die Wundbeschaffenheit auch; aber eine unerläßliche Bedingung für das Zustandekommen der Wunddiphtherie stellt keiner der genannten 3 Umstände dar.

II. Andere Erreger.

Allen diesen Beobachtungen stehen die Fälle gegenüber, in denen der echte Löfflerbazillus überhaupt nicht nachgewiesen werden konnte und die deshalb gern als „Wunddiphtheroide" bezeichnet werden. Eine ganze Reihe solcher Fälle werden schon von Züllig aufgezählt, später fand Frankenthal bei 57 klinisch einwandfreien Wunddiphtherien nur 12 mal echte Diphtheriebazillen; Hetsch und Schloßberger nennen in solchen Fällen als Erreger der „Diphtheroide" Eiterkokken, Colibazillen, Bazillus Proteus und Pyocyaneus, Löhr fügt den genannten noch den Pneumokokkus an; Grossmann kann sogar auf 2 Fälle Rieders hinweisen, in denen dieser auf Wunden typische Beläge beobachtete, ohne je Diphtheriebazillen zu finden; doch traten in beiden Fällen „postdiphtherische" Lähmungen auf! Auch Löhr hat einen solchen Fall beobachtet; dabei wurde der Wundabstrich nicht nur einmal, sondern öfter vorgenommen! Somit müssen wir anerkennen, daß das klinische Bild der Wunddiphtherie, vielleicht sogar Lähmungen, auch von anderen Mikroorganismen hervorgerufen werden können.

Als Ergebnis der bisherigen Erörterungen sehen wir also, daß die sogenannte Wunddiphtherie sowohl von Diphtheriebazillen allein, wie auch von Diphtheriebazillen in Gesellschaft mit anderen Infektions-Erregern, als auch ohne Diphtheriebazillen von anderen Erregern allein bewirkt werden kann. Gerade diese letzte Feststellung setzt uns nicht in den Stand, bei bestehender Mischinfektion zu beurteilen, wie weit die Wirksamkeit der Diphtheriebazillen selbst geht und wo die der Begleitbakterien angeht. Und außerdem läßt es diese Beobachtung doch auch zweifelhaft erscheinen, ob man berechtigt ist, bei Behandlung der Wunddiphtherie in allen Fällen den größten Wert gerade auf die Bekämpfung des Diphtheriebazillus zu legen; in diesem Zusammenhang möchte ich noch einmal auf die Feststellung Frankenthals verweisen, dem bei 57 Fällen von Wunddiphtherie nur 12 mal der Nachweis der Diphtheriebazillen gelang, das heißt in weniger als 1/4 der Fälle! Angesichts dieser Beobachtungen drängt sich der Gedanke auf, dem Hilgenreiner schon im Jahre 1922 Ausdruck verliehen hat mit den Worten: „Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß unter dem Begriff Wunddiphtherie verschiedene Prozesse zusammengefaßt werden, welche gar nicht zuammengehören und nur zu ähnlichen Folgeerscheinungen führen oder nur das Vorhandensein der Diphtheriebazillen gemeinsam haben."

B. Die Behandlung der Wunddiphtherie.

Die Behandlungsarten der Wunddiphtherie, die im folgenden dargestellt werden sollen, lassen sich einteilen in:

I. Spezifische Behandlung

II. Unspezifische Behandlung.

I. Spezifische Behandlung.

a) Die theoretische Berechtigung der Serumbehandlung.

Es muß ja wohl nicht eigens betont werden, daß eine Behandlung mit Diphtherieheilserum überhaupt nur dann in Betracht kommt, wenn es sich tatsächlich um echte Diphtheriebazillen als Erreger der Wunddiphtherie handelt. Ob sie in diesem Fall wirklich Berechtigung hat, ist auch noch umstritten. Wenn man das Serum aber anwendet, so nimmt man (abgesehen von der örtlichen Toxinwirkung unmittelbar auf die Wunde selbst, die man bei örtlicher Serumbehandlung voraussetzt), die Möglichkeit einer Toxinaufnahme durch die Wunde an, und in zahlenmäßig überwiegenden Fällen handelt es sich um granulierende Wunden. So kommt man denn zu der Frage: Können durch das Granulationsgewebe hindurch Toxine aufgenommen werden? Billroth hat zuerst in klarer Weise ausgesprochen, daß kräftige und unverletzte Granulationen den Organismus vor dem Eindringen septischer Stoffe und Infektionserreger bewahren; er wies aber auch zugleich nach, daß auch eine Resorption von Stoffen stattfinden kann. Nach von Gaza dürfen wir heute folgendes annehmen: Vom Granulationsgewebe können chemische wasserlösliche Stoffe aufgenommen werden; Bakterien werden in der Granulationsschicht festgehalten, im Heilungsfall dort abgeschwächt oder vernichtet; ihre löslichen Stoffwechselprodukte aber werden resorbiert. Man kann Tiere durch das Granualationsgewebe hindurch immunisieren! An anderer Stelle behauptet von Gaza das nämliche, weist auch darauf hin, daß das Resorptionsvermögen der Wunde von einer Reihe von Bedingungen abhänge, deren Berücksichtigung praktisch von großer Bedeutung sei. Die Resorption geschehe keineswegs nach einfachen Gesetzen der Diffusion und Osmose. Einig ist man

sich aber über diese Vorgänge nicht. Bieber und Dieterich schließen aus der Tatsache, daß bei Wunden, die mit Methylenblau behandelt wurden, der Farbstoff schon nach 24 Stunden im Urin erscheint, daß das Granulationsgewebe zur Resorption durchaus befähigt sei; diese Erscheinung leitet Melchior nicht aus der Resorptionsfähigkeit des Granulationsgewebes ab, sondern aus der gleichen Eigenschaft des Methylenblaus, die diesen Farbstoff zur Vitalfärbung befähigt; dabei würden sogar die lebenden Plasmahüllen der Zellen durchsetzt. — Außerdem gelang es Bieber und Dieterich durch eingehende Versuche im Blutserum der Patienten mit Wunddiphtherie freies Toxin bzw. Antitoxin nachzuweisen, was die Resorption von Toxinen durch das Granulationsgewebe zur Voraussetzung haben muß. Uhlhorn nimmt an, die Wirkung der Diphtheriebazillen beruhe auf Toxinbildung. Unterstützt wird diese Annahme noch besonders durch eine Beobachtung: Bei einer operierten mastitis puerperalis, wo die Bazillen sich hartnäckig in der Wunde hielten, beobachtete er bei längerem Aussetzen der Antitoxinzufuhr ein Nachlassen der Wundheilung; offenbar kamen die Toxine wieder zur Geltung. Bei neuer Seruminjektion sah er ein neues Einsetzen der Heilung, trotzdem noch Diphtheriebazillen in der Wunde vorhanden waren. — Aber alle diese Meinungen blieben nicht unwidersprochen. Grossmann glaubt, die Granulationen seien ein dichtes Filter, das die geringe oder wohl meist überhaupt nicht stattfindende Toxinaufnahme in den Organismus, also das Fehlen aller Allgemeinsymptome, verständlich mache. Rohde hat eine ähnliche Ansicht, auch Elfeldt und Donges schließen sich ihr an und Melchior hält aus dem gleichen Grund die Serumbehandlung für zwecklos. Das Granulationsgewebe stelle eine unüberwindliche Schranke dar gegen bakterielle Giftstoffe. Dieses Verhalten entspreche der allgemeinen Erfahrung, und außerdem habe er gemeinsam mit Rosenthal das gleiche für Typhusbazilleneiweiß und Pferdeserum experimentell nachgewiesen.

b) Die Erfolge der Serumbehandlung.

So geteilt die Meinungen über die theoretische Berechtigung der Serumanwendung sind, so verschieden sind auch die praktischen Erfolge. Dabei muß man allerdings bemerken, daß manche der früher erfolgten Serumgaben heute zu gering erscheinen müssen, als daß ein Erfolg erwartet werden konnte. Darauf hat schon Löhr hingewiesen. Aber es verhält sich leider durchaus nicht so,

daß die Mißerfolge nur bei geringen Gaben, und die Erfolge bei genügender Zufuhr sich einstellten. Dorn glaubt sogar, daß die Höhe der Verabreichungen von untergeordneter Bedeutung sei.

1. Die örtliche Serumbehandlung mit Trockenserum und flüssigem Serum.

Für die örtliche Wundbehandlung sollte sich eigentlich das Trockenserum besonders eignen, da es auch eine bakterizide Wirkung ausübt. Versuche damit sind aber nur wenig angestellt worden, und Erfolge hat dabei nur Weinert gehabt. Bei den schweren, zu Gangrän neigenden Wunddiphtherien waren die Erfolge besonders häufig, namentlich wenn abwechselnd Serum- und Kochsalz-, bzw. essigsaure Tonerdeverbände angewandt wurden. Keine Erfolge mit Trockenserum hatten Frankenthal, Harms und Küttner.

Örtlich wurde das Serum außerdem noch in Form von Verbänden und von subcutanen Einspritzungen angewendet. (In vereinzelten Fällen fand auch Serumsalbe Verwendung.) Dabei sieht Weinert bei vielen Leuten einen ausgezeichneten Erfolg, bei einer weiteren Anzahl dagegen keine Wirkung. Fast das gleiche hat auch Harms beobachtet. Rohde sah in einigen Fällen von Wunddiphtherie ohne nachweisbare Anwesenheit von Diphtheriebazillen, daß die Wunden auf örtliche Anwendung von Diphtherieserum und auch von gewöhnlichem Pferdeserum sich vorübergehend reinigten. Er führt das auf das auftretende Eiweiß zurück. Weinert versuchte es auch in einigen Fällen mit Streptokokken- und Pneumokokkenserumverbänden, was in einigen Mischformen zu einer auffallend raschen Reinigung der Wunde führte. Außerdem habe ich die örtliche Serumbehandlung nur noch von Schmid erwähnt gefunden, dessen Erfolge auch sehr wechselnd waren.

2. Allgemeine Immunisierung zum Schutz der Wunde und zur Vermeidung von Allgemeinschädigungen.

Zahlreicher, aber auch nicht regelmäßig sind die Erfolge der allgemeinen Serumbehandlung ähnlich der bei der Rachendiphtherie. Bei Züllig findet man Fälle aufgezählt, in denen der Serumbehandlung sicher eine ausschlaggebende Bedeutung zuerkannt

werden muß, während in anderen Fällen eine sichere Entscheidung unmöglich ist. Uhlhorn stellt in der überwiegenden Mehrzahl seiner Fälle eine prompte Serumwirkung fest: Die Wunden zeigten bereits nach wenigen Tagen ein frisches Aussehen, die vorher belegten Granulationen reinigten sich rasch und die Heilung ging auffallend schnell von statten. In einigen Fällen verschwanden sogar die Bazillen. Besonders eindrucksvoll war der Erfolg bei einer Patientin, die monatelang erfolglos behandelt wurde und der erst die Antitoxinbehandlung rasche Heilung brachte. Besserungen von Wunden hat auch Deutschländer beobachtet, und der von ihm angeführte Ehrhardt empfiehlt die Serumbehandlung dringend. Auch Anschütz berichtet, daß frühzeitige Serumbehandlung gerade bei schweren Fällen (Phlegmonen und ähnl.) gute Dienste leistete. Bei anderen Arten von Wunddiphtherie bemerkte er keine wesentliche Einwirkung. Außerdem hatten noch Drügg, Meyer, J. Reinhard und Schmid Erfolge, Lexer dagegen nur in leichteren Fällen; Löhr machte 1920 die Feststellung, daß fast alle modernen Kliniken die frühzeitige Serumbehandlung empfehlen. In neuerer Zeit berichtet allerdings nur mehr Faykiss in einer Abhandlung über 53 Fälle von Wunddiphtherie, daß nur die Serumbehandlung erfolgreich gewesen sei; die Gaben betrugen 2 mal 16 000 I. E.. Wechselnd waren die Erfolge von Hoffmann. Schwere Rückfälle hat Weinert beobachtet. Dazu meint Hilgenreiner: In der Mehrzahl der Beobachtungen hat man sich den Vorgang wohl so vorzustellen, daß durch die Antitoxinbehandlung die Bazillen in ihrer Entwicklung gehemmt werden und dadurch die Heilung der Wunddiphtherie eingeleitet wird; aber bei der kurzen Dauer der Immunisierung des Körpers durch das Antitoxin entfalten noch vor vollständiger Heilung der Wunde die in der Wunde oder deren Umgebung zurückgebliebenen Bazillen von neuem ihre zerstörende Wirkung und können so neuerdings zur Geschwürsbildung führen. Demnach also wären Rückfälle durch genügend lange Behandlung mit Serum vermeidbar. Ihr Vorkommen wird ohnehin nicht sehr oft erwähnt. — Keine Erfolge mit Serum hatten Elfeldt und Donges, Frankenthal und Küttner. Läwen und Reinhardt erwähnen, daß das Serum keinen Einfluß auf den Verbleib von Diphtheriebazillen in der Wunde habe, Löhr sah ebenfalls keine Veränderung von Aussehen und Beschaffenheit der Wunden. In einer neueren Arbeit fordert er „theoretisch" möglichst frühe Serumbehandlung zur Bekämpfung der toxischen Wirkungen, da

mit zunehmenden toxischen Erscheinungen die Serumwirkung bekanntlich versage. Eine Erklärung der schwankenden Erfolge versucht Rohde: Abgesehen von der nur antitoxischen Wirkung des Serum sollen sie darauf beruhen, daß die diphtherischen Wunden häufig schlecht durchblutet seien und somit dem Serum die Möglichkeit fehle, an den Infektionsherd heranzukommen. Dagegen empfiehlt er das Serum zur Neutralisation von in den Körper gelangten, aber noch nicht gebundenen Toxinen. —

Eine Wirkung, die wri weit eher vom Serum erwarten können, ist der Schutz vor Allgemeinschädigungen durch das Toxin, besonders vor Lähmungen. Aber auch in dieser Hinsicht werden wir enttäuscht. Wohl glauben Läwen und Reinhard, ferner Heile, von Gaza und auch andere das Serum zur Vermeidung von solchen Zuständen empfehlen zu dürfen; aber es wurde von verhältnismäßig zahlreichen Fällen postdiphtherischer Lähmungen trotz Serumbehandlung berichtet, und besonders bemerkenswert ist der von Löhr geschilderte Fall, indem frühzeitig und reichlich Serum gegeben wurde und trotzdem allerschwerste Lähmungen auftraten, die den Patienten schließlich zum Tode führten. Auch nach dem ersten Auftreten von Lähmungen war immer wieder Serum verabfolgt worden, ohne neue Lähmungen verhindern zu können. Nun sind die Beziehungen zwischen Antitoxingehalt des Blutes — gleichgültig, ob durch Eigenbildung des Organismus oder durch Antitoxinzufuhr erreicht — und Ausbildung bzw. Abkürzung von Lähmungen durchaus noch nicht geklärt. Kleinschmidt fand bei Patienten mit postdiphtherischen Lähmungen im Blut Antitoxin und stellte dessen vollkommene Wirkungslosigkeit bestehenden Lähmungen gegenüber fest. Daß bei bereits eingetretenen Lähmungen Heilserumgaben nichts mehr nützen, ist allgemein bekannt. Nach Kleinschmidt's Beobachtungen heilen sie sogar ohne Antitoxingehalt des Organismus. Er zieht aber aus diesen Beobachtungen nicht den Schluß einer Nichtwirkung des Serum. Er glaubt vielmehr, daß in den meisten Fällen das Serum zu spät komme, um eine bereits vollzogene Verbindung der Nervenglia mit dem Diphtherietoxin verhindern zu können; wenn rechtzeitig gespritzte Diphtheriefälle trotzdem Lähmungen nach sich zögen, so seien diese Fälle eben sehr schwer und ohne Heilserumbehandlung aller Wahrscheinlichkeit nach letal verlaufend, somit der Krankheitszustand also wenigstens gemildert. Demgegenüber stellt Heubner fest, daß klinisch ganz leichten Fällen allerschwerste Lähmungen folgen können, trotz rechtzeitiger

Serumbehandlung; bestätigt werden diese Beobachtungen von Löhr. Wir sehen also, daß es einen absolut sicheren Schutz gegen die Lähmungen nicht gibt, auch nicht durch Serum. Ob man aus der Unwirksamkeit des Serum den Schluß ziehen darf, daß diese Lähmungen dann eben durch andere Infektionserreger verursacht sind, ist sehr zweifelhaft, denn dann müßten solche Lähmungen doch auch sonst bei infizierten Wunden viel öfter beobachtet werden. — Zuweilen wird auch auf die Gefahr der Anaphylaxie bei Serumbehandlung hingewiesen; sehr häufig scheinen solche Fälle nicht aufzutreten und sie sind außerdem auch durch Verwendung eines anderen Serum bei schon gespritzten Patienten zu vermeiden. Um ganz sicher zu gehen, wurde früher auch manchmal die Maßnahme von Neufeld und Besredka zur Vermeidung von anaphylaktischen Zuständen empfohlen. Immerhin hat diese Gefahr früher z. B. Weinert veranlaßt, die Serumbehandlung der Wunddiphtherie nicht unbedingt anzuraten, um nicht bei einer vielleicht später auftretenden Rachendiphtherie bei der Serumbehandlung in Verlegenheit zu kommen.

c) Die vorbeugende Serumbehandlung mit aktiver und passiver Immunisierung.

In allerneuester Zeit empfiehlt Löhr wieder bei Feststellung eines Falles von Wund- und Rachendiphtherie in einem Kindersaal außer der Isolierung des betroffenen Patienten die passive Immunisierung aller Kinder des gleichen Saales durch Einverleibung von Heilserum; dieser passiven Immunisierung sei die aktive anzuschließen bei denjenigen Patienten, die voraussichtlich einen längeren Krankenhausaufenthalt haben werden.

Daß vorbeugende Gaben von Serum nicht vor späterer Infektion schützen können, ist eine allgemeine Erfahrung. Hier käme höchstens eine aktive Immunisierung in Frage; ihre Schutzwirkung tritt aber auch erst nach 21 Tagen ein, was für die meisten Fälle eine viel zu lange Frist darstellt; aus diesem Grund ergab sich wohl auch keine Gelegenheit zur Erprobung, obwohl eine sicher wirkende Maßnahme zur Verhütung der Wunddiphtherie sehr erwünscht wäre.

II.

Unspezifische Behandlung.

a) Allgemeines.

Von einem ganz anderen Gesichtspunkt als bei der Serumbehandlung geht man bei der örtlichen Behandlung mit chemisch und physikalisch wirkenden Mitteln aus; mit ihnen will man die Wundheilung fördern, teils durch unmittelbare Einwirkung auf die Wunde selbst, teils mittelbar durch Schädigung, wenn möglich sogar Abtötung der Infektionserreger. Die Schwierigkeit der Anwendung solcher Mittel, die desinfizierende Wirkung ausüben sollen, besteht darin, daß man damit das lebende Gewebe nicht schädigen darf, durch eine zu geringe Verdünnung des Mittels dabei aber Gefahr läuft, auf die Bakterien zu wenig einzuwirken; außerdem werden nur selten wirklich alle Bakterien davon erreicht. Das führt dann dazu, daß nach solchen Maßnahmen die Diphtheriebazillen vorübergehend verschwinden, aber nach einiger Zeit wieder bakteriologisch nachzuweisen sind; Beobachtungen dieser Art sind mehrfach gemacht worden, und Löhr, Dieterich und andere halten deshalb ein Vorgehen in dieser Richtung für wenig aussichtsreich. Auch Weinert hält, nach seinem 1921 gehaltenen Vortrag zu schließen, die Anwendung aller chemischen Mittel, besonders der Farbstoffe, für zwecklos, während aus seinen 1919 und 1920 erschienenen Arbeiten, von denen in folgendem die Rede sein wird, noch mehr Zuversicht spricht. Die Beseitigung der Diphtheriebazillen stößt ja auch bei der Rachendiphtherie auf erhebliche Schwierigkeiten; den Ausführungen von Gins im Handbuch der pathog. Mikroorganismen kann man entnehmen, daß es wohl genug Desinfektionsmittel gibt, die auf Nährböden oder auch im Tierversuch die Diphtheriebazillen abtöten, aber bei der Besprechung der Maßnahmen zur Befreiung der Diphtheriebazillenträger muß er zugeben, daß bisher alle Versuche, ein örtliches Antiseptikum mit sicherer Wirkung auf Diphtheriebazillen aufzufinden, gescheitert seien. Trotzdem muß man grundsätzlich zum mindesten einen Versuch mit Desinfektionsmitteln und ähnlichem als berechtigt ansehen, gerade weil die Mitteilungen über die Erfolge so außerordentlich widersprechend sind: In einem Fall hilft Serum ausgezeichnet, in einem anderen vielleicht nur Eukupin, in einem 3. reagiert die Wunde überhaupt nicht auf eine Behandlung und

in einem 4. Fall heilt sie schnell ohne jede Behandlung. Man weiß nur leider nie vorher, in welche Einteilung der vorliegende Fall gehört, und so wird man eben verschiedenes versuchen müssen. Unter den vielen Desinfektionsmitteln die richtige Wahl zu treffen, ist auch nur auf diese Weise möglich. Freilich sind auf diesem Gebiet schon viele Erfahrungen gemacht worden, die uns die Grenzen der Möglichkeit etwas enger ziehen lassen. Zudem ist die Einwirkung der Behandlung auf die Diphtheriebazillen, auf die in vielen Berichten großer Wert gelegt wird, nur insofern wichtig, als man sich auf dem Umweg über diese Wirkung eine Besserung der Wunde erwartet; aber eine solche Besserung kann auch ohne Änderung des bakteriologischen Befundes erreicht werden, wie auch schon vereinzelt beobachtet wurde. Also ist die Wirkung chemischer Mittel nicht nur an ihre Desinfektionskraft gebunden.

b) Spezielles.

1. Oxydationsmittel.

Von den Oxydationsmitteln lobt Weinert das Wasserstoffsuperoxyd, während Haugseth damit, wie auch mit Kal. permang., keinen Erfolg erzielt. Dagegen erreicht Haugseth im gleichen Fall durch Irrigation mit Dakin'scher Lösung die Abstoßung des Belags, Verschwinden der Infiltration und Aufschießen von Granulationen, sodaß nach 14 Tagen die Sekundärnaht möglich war. Auch Wendt und Wallgreen hatten mit dieser Behandlung Erfolge, nur Weinert kann nicht so Gutes berichten. Aber er hält sehr viel von Jodpinselungen (hochprozentig): Kleinere Geschwüre heilten oft in wenigen Tagen, aber auch die schlaffen, grauen Granulationen großer Wunden wurden häufig schon nach kurzer Zeit frisch. Empfohlen wird die Jodierung außerdem noch von Elfeldt und Donges und von Anschütz. Jodoformpulver, das auch leukotaktisch wirken soll, wurde von Schottmüller zuerst empfohlen und von Frankenthal sehr gelobt; Weinert hält den Jodanstrich für noch besser. Mißerfolge mit Jodierung sind im Schrifttum sehr selten erwähnt; für kleine Wunden scheint sie empfehlenswert zu sein.

2. Metalle und Metallsalze.

Von den zur Wundbehandlung oft benützten Metallen und ihren Salzen fanden Argentum in Form von Argent. nitric. und

Lapissalbe, Quecksilber als graue oder rote Salbe und als Sublimat, außerdem noch Aluminium als essigsaure Tonerde Verwendung Argentumpinselungen besserten bei Anschütz einigemale die Granulationen, Weinert erzielte in vielen Fällen rasche Besserung und Heilung nach abwechselnder Behandlung mit 1/2—1% Karbolsalben, Arg. nitric. und Pellidolsalben; ob dabei das Argentum die entscheidende Rolle gespielt hat, ist schwer zu entscheiden. Pendl erreichte in einem hartnäckigen Fall durch Einführen von Styli von Spumann cum argent. nitric. in die offene Wunde gute Wirkung. „Der Erfolg war schlagartig". Die Spumann-Styli entwickeln nämlich einen Schaum, der das Eindringen des Arg. nitric. in alle Wundtaschen ermöglicht. Mit Lapissalbe hatte Frankenthal keinen Erfolg. Von Gaza hält die rote Hg-Salbe von allen Mitteln, die er anwandte (essigsaure Tonerde, Eucupin, Dakin'sche Lösung, Pyocyanase) für das beste, besonders bei kleinen Infektionen. Hilgenreiner konnte in einem Fall, in dem essigsaure Tonerde, Jodtinktur, Jodoformpulver, Bolus alba und Pellidolsalbe keine Wirkung zeigten, mit der grauen Salbe rasche Besserung herbeiführen. Mit Sublimatverbänden erzielte Weinert keine besondere Wirkung; er weist auch darauf hin, daß Sublimat manchmal zu schwersten Vergiftungserscheinungen führte. Viel früher schon hat Brunner Sublimatverbände gern und mit Erfolg angewendet; später werden sie allenfalls auch noch von Frankenthal empfohlen; Verbände mit essigsaurer Tonerde, die früher auch Lexer zur Behandlung angegeben hat, sind nach Weinert von besonders guter Wirkung, wenn man sie abwechselnd mit Serumverbänden verwendet. Andererseits werden von mehreren Seiten wieder weniger gute Erfolge berichtet. Schmidt stellt sich die Wirkung der essigsauren Tonerde ähnlich vor wie die der von ihm verwendeten Sodaumschläge: Da nämlich in seinem Fall die Diphtheriebazillen bis zur Heilung der Geschwürsflächen gefunden wurden, glaubt er nicht an einen direkten Einfluß auf das Fortbestehen der Erreger. Er nimmt an, daß deren morphologische Eigenschaften sich geändert hätten durch eine Einwirkung auf das Nährmedium. In den Versuchen Bitter's gelang es diesem nämlich unter Verwendung geeigneter Nährböden von bestimmter Wasserstoffionenkonzentration innerhalb von 24 Stunden pathogene Diphtheriebazillen in apathogene umzuwandeln und auch wieder zurückzuverwandeln. Schmidt verkennt dabei nicht, daß diese Versuche nicht ohne weiteres in Beziehung gesetzt werden können mit seiner Behandlung, da es schwer ist, den pH-

Gehalt des lebenden Gewebes auch an der Oberfläche über längere Zeit zu beeinflussen. Die Wirkung der essigsauren Tonerde, bzw. der Sodalösung wird wohl doch nicht nur so zu erklären sein. Außerdem hat Schmidt nicht nachgeprüft, ob in seinem Fall die Diphtheriebazillen wirklich nicht mehr pathogen waren.

3. Chininderivate.

Einer großen Beliebtheit erfreuten sich zeitweise die Chininderivate von Morgenroth: Vuzin, Eucupin und Optochin. Am meisten verwendet wurde das Eucupin. Die Wirksamkeit dieser Mittel prüfte Schaeffer in Versuchen nach und fand, daß das Eucupin am wirksamsten ist, sowohl bei den Hemmungsversuchen, wie auch bei den Abtötungsversuchen, die auch in Menschenserum ausgeführt wurden, um ein Bild über die abtötende Wirkung im Organismus zu gewinnen. Klapp hat später das Vuzin bei Kriegsverletzungen zur verstärkten Vorbeugung durch Tiefenantisepsis herangezogen und gute Erfahrungen damit gemacht; er hält das Vuzin aber deshalb noch nicht für geeignet auch gegen eine fertige Eiterung angewendet zu werden. Wer den Schluß ziehe, daß sich der fertigen Eiterung gegenüber auch bewähren müsse, was sich bei der Vorbeugung als wirksam erwiesen habe, werde mit starken Enttäuschungen rechnen müsen. Was die Wunddiphtherie angeht, so haben die Morgenroth'schen Chininderivate sich mindestens nicht schlechter bewährt als andere Mittel. Anschütz und Läwen verdanken ihre besten Erfolge dem Eucupin, auch Bahlhorn hat damit gerade in hartnäckigen Fällen die Wunden bazillenfrei bekommen. Außerdem wird die Verwendung dieser Stoffe noch von Frankenthal, Franz, Uhlhorn und anderen empfohlen. Wenn man auch hier und dort Mißerfolge erwähnt findet (Löhr), so muß diese Behandlung doch nicht aussichtslos genannt werden.

4. Farbstoffe.

Von den in Frage kommenden Farbstoffen ist das Methylenblau, von der Breslauer Klinik immer wieder empfohlen, am meisten bekannt geworden. Wichtig ist bei der Anwendung, das Methylenblau nicht als Lösung, sondern in Pulverform aufzutragen. Nach Melchior ist die erwünschte Tiefenwirkung aus der baldigen (nach 24 Stunden erfolgenden) Blaufärbung des Urins zu

ersehen; daß diese Beobachtung auch auf andere Weise erklärt wird, wurde schon früher erwähnt. Über seine ausgezeichneten Erfolge hat Melchior zuletzt im Jahre 1935 berichtet. Er konnte in jedem Fall die Diphtheriebazillen mit pulverisiertem Methylenblau zum Verschwinden bringen, meist schon innerhalb von 1—2 Wochen. Eindrucksvoll ist die Schilderung eines Falles, der 1 Jahr lang ohne Erfolg behandelt worden war (graue Salbe, Perubalsam, Wasserstoffsuperoxyd, Calciumchlorid, oberflächliche Koagulation), und hier wurde mit Methylenblau innerhalb von 8 Tagen ein negativer bakteriologischer Befund erreicht; die Heilung verlief zwar langsam, aber stetig. Bieber und Dieterich konnten in 17 Fällen die befallenen Wunden nach 6—16tägiger Behandlung frei von Diphtheriebazillen machen, und davon kamen 7 Wunden nach Weglassen der Farbstoffbehandlung ohne andere Mittel zu Heilung. Die anderen Wunden mit zum Teil tiefen Wundhöhlen blieben nur bis zu einer Dauer von 24 Tagen frei; dann wurde wieder erneutes Auftreten von Diphtheriebazillen gesehen. Eine dauernde Beseitigung der Erreger durch Methylenblau sei also nur in oberflächlichen Wunden möglich. Außerdem wird das Methylenblau auch von Küttner emfohlen, während Lexer damit nichts erreicht hat. — Die Wirksamkeit des Eosins wurde auch von Bieber und Dieterich erprobt und sie glauben es auch empfehlen zu dürfen; in 0,1% Lösung und auch in reiner Substanz machte es die Wunden zum mindesten vorübergehend, teilweise sogar dauernd (oberflächliche Wunden), frei von Diphtheriebazillen. — Aus der gleichen Klinik wird über das Trypaflavin berichtet, daß es nie ein endgültiges und nicht einmal immer ein vorübergehendes Verschwinden der Diphtheriebazillen bewirkte. In Uhlorn's Schilderungen erscheint das Trypaflavin immerhin noch als das wirksamste Mittel, und Frankenthal und Franz empfehlen es auch noch in Form von Argoflavin. Außerdem weist Frankenthal noch lobend auf Dahlia- und Kristallviolett hin. An sonstigen Farbstoffen wird von Bieber und Dieterich noch das Pyoctanin (= Methylviolett) erwähnt, das in 1% und 10%iger Lösung keine günstige Wirkung zeigte. Die hohe bakterizide Kraft des Flavicid rühmt Langer; er verwendete es in Form von feuchten Verbänden (1 : 1000 — 1: 5000) besonders gegen Hautdiphtherie. Nach Curchmann ist das Gentianaviolett imstande, grampositive Bakterien, vor allem Diphtheriebazillen, auf Wundflächen schnell abzutöten. Bei der Anwendung sei die vorherige sorgfältige Entfernung der Wund-

sekrete von Bedeutung. — Wägt man die Behandlung mit Chininderivaten und die mit Farbstoffen gegeneinander ab, so finden sich auf keiner Seite überwiegende Vorteile; eine sichere Tiefenwirkung kann eben in beiden Fällen nicht erreicht werden, und darum versagen oft alle diese Mittel, wenn es sich um tiefe Wunden handelt, die eine Hilfe ohnehin nötiger hätten.

5. Ölige Wundreizmittel.

Die günstige Wirkung des Terpentinöles auf schlaffes und ungesundes Granulationsgewebe versuchte Lexer auszunutzen; in 2 Fällen von Wunddiphtherie wurden (der Schmerzen halber in Narkose) glatte Gazelagen, die in reines Terpentinöl getaucht waren, 3 Stunden lang auf die Wunden aufgelegt. Es zeigte sich ein Aufschießen kräftiger Granulationen, die Neigung zu Überhäutung zeigten, aber nach 3—4 Wochen wieder zerfielen. Der Erfolg war also kein nachhaltiger.

6. Biologische Behandlung.

Da der Bazillus Pyocyaneus auf Nährböden die Diphtheriebazillen bald zum Verschwinden bringt, hat Weinert den Bazillus pyocyaneus auf Wunden gezüchtet; die Züchtung gelang ihm zwar oft, der Erfolg war aber nicht eindeutig. In dieser Hinsicht ist auch ein von ihm beobachteter Fall lehrreich, in dem kulturell auf der Wunde zuerst Pyocyaneus allein, nach mehreren Tagen mit Diphtheriebazillen vermischt, schließlich Diphtheriebazillen allein nachgewiesen werden konnten! Außerdem wurden gar nicht so selten Mischinfektionen von Diphtheriebazillen und Pyocyaneus festgestellt. Die Behandlung mit Pyocyanase wurde früher von Emmerich empfohlen; verwendet wurde sie bei Wunddiphtherie nur von Weinert, wobei ihm Pancreatin und ähnliches nicht schlechter zu „verdauen" schien als die Pyocyanase; freilich müßte die Pyocyanase theoretisch ihren von Emmerich aufgezählten Eigenschaften nach (Diphtheriebazillen vernichtend, entwicklungshemmend, toxinbindend, membranauflösend) zur Behandlung sehr geeignet sein. Aber theoretisch ist ja auch der Bazillus Pyocyaneus selbst so sehr wirksam und doch kann praktisch seine Züchtung auf Wunden auch nichts nützen. —In allerneuester Zeit hat Schneider die Wunddiphtherie nach erfolglosen anderen Versuchen mit Einlagen von Tampons, die mit Antagosan getränkt waren, behandelt; Antagosan ist ein I. G.-Farben-Präparat, das aus

einer Aufschwemmung lebender Milchsäurebazillen besteht. Die Wirkung beruht auf dem Gehalt an Milchsäurebazillen (Antagonismus gegen pathogene Mikroorganismen) und an Milchsäure (0,2 bis 0,5%) selbst. Bei Weglassen der Tamponade schritt die Wunddiphtherie wieder fort. Nach 1 Woche waren die Beläge verschwunden, im Ausstrich war die Zahl der Diphtheriebazillen geringer, dafür erfolgte ein Ansteigen des Bazillus Proteus. Nach 21 Tagen sah die Wunde tadellos aus. — Ein Urteil über diese Behandlungsart kann man sich jetzt natürlich noch nicht bilden; immerhin hat schon 1920 R. L e v y die Mitteilung gemacht, er habe bei diphtherisch aussehenden Wunden (bei denen dann allerdings bakteriologisch keine Diphtheriebazillen gefunden wurden) mit „herzhafter Ätzung mit Milchsäure" die Bildung frischer Granulationen erreicht.

7. Diätetische Behandlung.

L ö h r spricht neuerdings die Vermutung aus, es könne sich bei der Wunddiphtherie um eine Hypovitaminose handeln, deren Folgezustände ein leichteres Entwickeln der Diphtheriebazillen in der Wunde ermöglichen sollen. Es könne sich aber nicht um eine Armut an Vitamin A oder D handeln, da die Einverleibung großer Mengen von Lebertran ohne Erfolg gewesen sei. Bei allen chronischen Infektions-Krankheiten bestehe jedoch ein außerordentliches Bedürfnis nach Vitamin C und in dieser Hinsicht sei die Krankenhauskost oft sehr mangelhaft und müsse deshalb überwacht werden; man gebe also viel Frischobst, Salate usw. Er weist nachdrücklich darauf hin, daß er bei der Behandlung der Wunddiphtherie größtes Gewicht auf die Ernährung, und hier wieder auf den Vitamingehalt der Nahrung lege; er habe den Eindruck, daß sich diese vermehrte Anspannung auf dem Gebiet der Ernährungstherapie gelohnt habe. Damit bestätigt L ö h r die alte klinische Erfahrung, daß die Wunddiphtherie vorzugsweise ernährungsschwache, heruntergekommene Kranke, z. B. in Kriegslazaretten, namentlich am Schluß des Krieges, befällt, und daß die Abwehrbereitschaft der Organismen eine wichtige Rolle spielt.

8. Bestrahlung.

Da der Löfflerbazillus durch Sonnenbestrahlung abgetötet werden kann und andererseits eine solche Bestrahlung, sei es durch natürliche, oder künstliche Sonne, auch die Wundheilung fördert,

war der Gedanke einer solchen Behandlung naheliegend. Weinert schreibt, daß offene Wundbehandlung in Verbindung mit Höhensonnenbestrahlung, die aus nächster Nähe vorgenommen werden müsse, eine der wirksamsten Methoden sei. Bieber und Dieterich konnten mit Sonnenbestrahlung und Eosin oder in Verbindung mit Jod in statu nascendi (Kehl) die Diphtheriebazillen aus den Wunden vertreiben, teilweise folgte dabei die Heilung unmittelbar nach. Frankenthal erreichte durch die Besonnung eine Besserung der Wunden und auch des Allgemeinzustandes. Abgelehnt wurde die Sonnenbestrahlung von Hoffmann, der die Wunden damit überhaupt nicht beeinflussen konnte, obwohl er sie monatelang anwandte. Ähnlich erging es Großmann und Uhlhorn. Wir sehen also, daß auch die Sonnenbestrahlung, wie alles andere auch, nur Teilerfolge zeitigte. — Sonst mag noch die Ruhigstellung der Wunde, auch mit Zinkleimverband, Erwähnung finden, die, beide von Weinert verwendet, mehrere Male zum Ziel führten. Praktisch nie verwendet, aber theoretisch empfohlen, wurde das Salvarsan von Plaut, der glaubte, daß als Erreger der Wunddiphtherie Spirillen und fusiforme Stäbchen in Betracht kämen.

9. Aktive chirurgische Behandlung.

aa) mit dem scharfen Messer.

Da bekannt ist, daß die Wundinfektion mit Diphtheriebazillen oft zur Bildung von Abszessen und Phlegmonen von sehr bösartigem Verlauf führen kann, hat man in vielen Fällen auch radikale chirurgische Maßnahmen ergriffen, z. B. offene Wundbehandlung, Ausschneidung, Auskratzung mit dem scharfen Löffel, ausgedehnte Incisionen und Spaltungen usw. Neisser empfahl die offene Wundbehandlung, weil bei derselben sich auf der Wunde eine Bakterienflora entwickeln könne, die sehr wohl antagonistisch für die Diphtheriebazillen sein könne. Weinert wandte die offene Wundbehandlung nur bei kleinen Wunden mit gutem Erfolg an; bei großen fürchtete er zu sehr für das Entstehen einer Rachen- oder Augendiphtherie durch Übertragung der Erreger. Rohde hält diese Behandlungsart für die sicherste Maßnahme zur Befreiung der Wunden von Diphtheriebazillen. Für Excision oder Auskratzung der Wunden mit nachfolgender Naht und Einlage eines Gazedochtes tritt F. G. Meyer ein; bei den späteren Fällen wur-

den die Wunden vor der Naht noch mit Rivanol ausgewischt; größere Schäden deckte er mit Transplantationen nach Thiersch. Eine große Anzahl der so behandelten Wunden heilten in kurzer Zeit; Nachteile für die Patienten sind nie zur Beobachtung gekommen. Ähnlich berichten auch noch Hausch und Hoffmann. Dorn empfiehlt auch die offene Wundbehandlung und besonders bei Phlegmonen breite Incisionen und Excisionen, erzielt aber auch nur Einzelerfolge. Unter den von Züllig angeführten Fällen heilten mehrere nach Incisionen gut aus (Tavel und andere), während der Fränkel'sche Patient (großer Abszeß an der Schulter) auch durch tiefe Incision nicht mehr gerettet werden konnte. Ehrhardt (nach Deutschländer) machte die Erfahrung, daß das chirurgische Vorgehen der Wunddiphtherie vollkommen machtlos gegenübersteht. Auch Garré soll einmal geäußert haben, so berichtet uns Weinert, er habe einige schwere Wunddiphtherien mit „Feuer und Schwert" austilgen wollen und dabei keinen Erfolg erzielen können!

bb) mit dem elektrischen Messer.

Dem Schneiden mit dem scharfen Messer gegenüberzustellen ist das Vorgehen mit dem elektrischen Messer, ein verhältnismäßig junges Verfahren, das von Seemen ausgearbeitet hat. Schon bei der Wundsetzung ergibt sich hier der Vorteil des Schneidens ohne Druck, der geringen Blutung, der einfachen Blutstillung. Für die Wundheilung ist wichtig die verminderte Resorption von Giftstoffen aus der Wunde, da Gewebs- und Lymphspalten weitgehend verschlossen werden. Das konnte von Seemen auch experimentell an weißen Mäusen beweisen. Bei elektrochirurgisch gesetzten Wunden fand keine Resorption von Tetanustoxin statt, während bei gleichartigen Messerwunden tödliche Resorption erfolgte. Auch Hyperämie, Leucocyten-Auswanderung und Exsudation werden angeregt; der Exsudationsstrom muß den Koagulationssaum durchwandern, und deshalb darf man keine zu umfangreichen Nekrosen entstehen lassen. Die Koagulationsnekrose selbst ist als schlechter Nährboden für Bakterien zu betrachten; man führt das auf die entstehende Oberflächenveränderung zurück. Alle diese Eigenschaften des elektrischen Verfahrens erklären die guten Erfolge bei der Behandlung von infizierten Wunden. Nicht zu vergessen bilden sich bei der elektrischen Koagulation im Gewebe selbst Wärmegrade von 60—80 Grad Celsius, die genügen, um die meisten Bak-

teriengifte zu zerstören; das dürfte bei der Diphtherie als der klassischen Toxinkrankheit besonders ins Gewicht fallen. — Praktisch bewährt hat sich die Elektrokoagulation unter möglichster Vermeidung von Brandschorf in den 2 oben schon angeführten Fällen von Lexer; die Diphtheriebazillen verschwanden, die Granulationen sahen gut aus, die Wunden bedeckten sich in kurzer Zeit fast überall mit Epidermis. Mit der weiteren Verbreitung der elektrochirurgischen Technik und ihrer vermehrten Anwendung werden diesen Erfolgen sicher noch mehrere folgen; ein abschließendes Urteil ist heute natürlich noch verfrüht.

C. Zusammenfassung.

Fassen wir zum Schluß unserer Betrachtungen das Ergebnis in kurzen Worten zusammen, so müssen wir gestehen, daß es eine sicher wirkende Behandlungsweise bei Wunddiphtherie noch nicht gibt. Aber eine aktive chirurgische Behandlung entspricht doch wohl am meisten der heutigen Auffassung der Wunddiphtherie und nach unserer Erfahrung wird man dabei dem elektrischen Verfahren den Vorzug geben. Ob man die so behandelte Wunde außerdem noch durch chemisch wirkende Mittel beeinflussen will, hängt von dem weiteren Heilungsverlauf ab. Die Behandlung der Wunddiphtherie allein mit chemischen Stoffen ohne vorausgegangene Operation darf nicht als aussichtsreich bezeichnet werden. Um sicher zu gehen, kann man auch Heilserum spritzen. Der Allgemeinzustand des Kranken ist durch eine zweckmäßige Ernährung zu heben.

Schriftennachweis.

Anschütz und Kißkalt, Über Wunddiphtherie, Münch. med. Wschr. 1919, Nr. 2, Seite 33.

Balhorn, Über Wunddiphtherie, Brun's Beitr. kl. Ch. 1921, Band 123, Seite 122.

Bieber und Dieterich, Lokale Behandlung, Antitoxinbehandlung und Immunisierung mit Toxin-Antitoxin bei Wunddiphtherie, Münch. med. Wschr. 1920, Seite 1381.

Billroth, zitiert nach von Gaza.

Bitter, zitiert nach Schmidt.

Brunner, Studien und Erfahrungen über Wundinfektion und Wundbehandlung, Frauenfeld 1898, II, Seite 130.

Derselbe, Über Wunddiphtherie, Berl. kl. Wschr. 1893, S. 515.

Derselbe, Eine weitere Beobachtung von Wunddiphtherie, ebenda 1894, Seite 311.

Curchmann, zitiert nach von Gaza.

Dahr, Diphtherie der Glans, Kopfhaut und des Rachens bei 3 Kindern einer Familie, Münch. med. Wschr. 1933, S. 921.

Deutschländer, Über diphtherische Entzündungen der Haut und Unterhautzellgewebes, Dtsch. Z. Chir. 1912, Seite 310.

Dieterich, Zur Behandlung der Wunddiphtherie, Verslg. dtsch. Naturforscher und Ärzte, Bad Nauheim 1920.

Donges und Elfeld, Beiträge zum Befund von Diphtheriebazillen in Wunden, Dtsch. med. Wschr. 1919, S. 545.

Dorn, Die diphtherischen Wundinfektionen, Ztschr. für ärztl. Fortbldg. 1922, Seite 324.

Drügg, Über Wundinfektion bei diphtheroiden Bakterien, Münch. med. Wschr. 1929, Seite 1666.

Ehrhardt, zitiert nach Deutschländer.

Elfeld und Donges, Die Wunddiphtheriefälle der Rostocker Universitätsklinik 1919/21, Beitrg. klin. Ch., Band 128, Seite 562.

Emmerich, Die Pyocyanase als Prophylakticum und Heilmittel bei bestehenden Infektionskrankheiten, Münch. med. Wschr. 1907, Seite 2217.

Frankenthal, Bedeutung der Mischinfektion bei der Wunddiphtherie, Zbl. Chir. 1921, Seite 782.

Derselbe, Unsere Erfahrungen und experimentellen Untersuchungen bei Wunddiphtherie, Arch. f. klin. Chir. 1921, Band 117, Seite 716.

Franz,	Chemotherapeutische Untersuchungen zur Behandlung der Wunddiphtherie, Med. Klin. 1921, Band 17, Seite 107.
Faykiss F.,	Über Wunddiphtherie, Orv. Hetil 1, 514/517 (1929).
von Gaza,	Grundriß der Wundversorgung und Wundbehandlung, Berlin 1921.
Derselbe,	Der Stoffwechsel im Wundgewebe, Beitrg. klin. Chir., Band 110, Seite 347.
Derselbe,	Wundphysiologie und Wundbehandlung, ebenda Band 142, Seite 669.
Gins,	Diphtherie, Hdbch. path. Mikr. Org., Band 5, 3. Auflage, 1929, Seite 451.
Grossmann,	Über Wunddiphtherie, Bruns' Beitr. klin. Chir., Band 131, Seite 461.
Grossmann und Radice,	Zur Frage der Wunddiphtherie, Klin. Wschr. 1923, Seite 2126.
Günther,	Seltenere Formen der Diphtherie, Zbl. f. Bakt. 1907, Origin. Band 43, Seite 468.
Harms,	Zur Frage der Wunddiphtherie, Münch. med. Wschr. 1920, Seite 513.
Haugseth,	Dakin's Flüssigkeit bei Wunddiphtherie, Zbl. f. Chir. 1921, Seite 518.
Heile,	Mittelrhein. Chirurg.-Vereinigung, 27. Sept. 1920, Frankfurt/Main.
Hetsch und Schloßberger,	Biologische Eigenschaften der bei Wunddiphtherie gefundenen Diphtheriebazillen, Münch. med. Wschr. 1920, Seite 1311.
Hilgenreiner,	Beitrag zur Wunddiphtherie und deren Behandlung, Dtsch. Z. Chir. 1922, Band 170, Seite 266.
Hock,	Wunddiphtherie, Münch. med. Wschr. 1919, Seite 615.
Hoffmann,	Wunddiphtherie, Dtsch. Z. Chir. 1920, Band 158, Seite 321.
Kaposi,	Breslauer chirurg. Gesellschaft, 8. III. 1920.
Kehl,	Zur Frage der Wunddiphtherie, Münch. med. Wschr. 1919, Seite 1377.
Klapp,	Die verstärkte Prophylaxe bei Kriegsverletzungen durch Tiefenantisepsis mit Morgenroth'schen Chininderivaten, Dtsch. med. Wschr. 1917, Nr. 44.
Kleinschmidt,	zitiert nach Löhr.
Küttner,	44. Verslg. d Dtsch. Ges. f. Chir., Berlin 1920.
Läwen und Reinhardt,	Über endemische Wunddiphtherie und gleichzeitigen Befund von Diphtheriebazillen auf Haut und Rachen, Münch. med. Wschr. 1919, Seite 924.

Levy,	Bresl. chirurg. Gesellschaft, 8. III. 1920.
Lexer,	Naturw. med. Gesellschaft, Jena 1919.
Derselbe,	Lehrbuch der allg. Chirurgie, Auflage 1934.
Derselbe,	20. Bayer. Chirurg. Tagung 1935.
Löhr,	Über Wunddiphtherie, Dtsch. Ztschr. für Chir. 1920, Band 157, Seite 1.
Derselbe,	Wunddiphtherie, Zbl. f. Chir. 1936, Seite 2485.
Derselbe,	Wundheilung, Leipzig, 1937.
Melchior und Lubinsky,	Zur Bakteriologie der granulierenden Wunde, Zbl. f. Chir. 1923, Nr. 33.
Melchior u. Rosenthal,	Über das Resorptionsvermögen des Granulationsgewebes, Berl. klin. Wschr. 1920, Seite 293.
Melchior,	Wird die Wunddiphtherie wieder häufiger? Zbl. f. Chir. 1935, Seite 481.
Meyer, F. G.,	Behandlung torpiden Gewebes und klinisch diphtherieverdächtiger Wunden, Dtsch. med. Wschr. 1923, Seite 1085.
Meyer K.,	Zur Kenntnis der nekrotisierenden Form der Wunddiphtherie, Klin. Wschr. 4, 1925, Seite 2447.
Nieter,	Zur Wunddiphtherie in Magdeburg, Münch. med. Wschr. 1919, Seite 239.
Pendl,	Zur Therapie der Wunddiphtherie, Zbl. für Chir. 1935, Seite 1210.
Riederer,	zitiert nach Grossmann.
Reinhardt,	Über den Bazillus dermophilus, Münch. med. Wschr. 1919, Seite 234.
Reinhardt J.,	Hautdiphtherie im frühen Kindesalter, Münch. med. Wschr. 1924, Seite 610.
Rohde,	Über den Bazillus dermophilus, Münch. med. Wschr. 1919, Seite 234.
Derselbe,	Über das Vorkommen von echten Diphtheriebazillen und diphtheroiden Stäbchen (Bacillus dermophilus) in Wunden und ihre klin. Bedeutung. Mittelrheinische Chirurgen-Vereinigung 27. November 1920 in Frankfurt/Main.
Schäffer,	Versuche über Abtötung von Bazillen mit Optochin und Eucupin, Berl. Klin. Wschr. 1916, S. 1041.
Schneider,	Behandlung der Wunddiphtherie, Zbl. f. Chir. 1937, Seite 329.
Schmidt,	Über Wunddiphtherie, Münch. med. Wochenschr. 1919, Seite 70.
Schmidt,	Wunddiphtherie am Penis und am Hodensack, Dtsch. Z. Chir. Band 215, 1929, Seite 125.
von Seemen,	Allgemeine und spez. Elektrochirurgie Berlin Jul. Springer, 1932.

Derselbe,	Deutscher Chir. Kongreß 1934, Archiv für kl. Chirurgie, Band 180.
Stöhr u. Süssmann,	Ein Fall von Wunddiphtherie, Bruns' Beitr. klin. Chir. 1919, Bd. 116, S. 465.
Tavel,	Über Wunddiphtherie, Dt. Zschr. f. Chir. 1901, Band 60, Seite 460.
Uhlhorn,	Beitrag zur Klinik der Wunddiphtherie, Arch. für Chir., Band 123, Seite 833.
Weinert,	Wund- und Narbendiphtherie, Münch. mde. Wschr. 1919, Seite 235.
Derselbe,	44. Verslg. d. Dtsch. Ges. f. Chir., Berlin 1920.
Derselbe,	Der heutige Stand der Wunddiphtherie, Zbl. f. Chir. 1921, Seite 330.
Wendt und Wallgren,	Beitrag zur Kenntnis der diphtherischen Wundinfektion.
Wieting,	Wunddiphtherie, Dt. Zschr. f. Chir. 1918, Band 146, Seite 353.
Züllig,	Wunddiphtherie und Wunddiphtheroid, Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1913, Band 82, Seite 531.

Das Thema der Arbeit war mir von Herrn Geheimrat Professor Dr. Erich Lexer gestellt worden; nach seinem Tode übernahm das Referat über die Arbeit freundlicherweise Herr Professor Dr. von Seemen, dem ich an dieser Stelle dafür meinen Dank abstatten möchte.

Lebenslauf.

Ich wurde am 28. Februar 1914 in München als Sohn des praktischen Arztes Dr. Arnulf Schönwerth geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule trat ich 1924 in das Maximiliansgymnasium über; an dieser Anstalt legte ich im März 1933 die Reifeprüfung ab. Im Mai desselben Jahres immatrikulierte ich mich an der Universität München, an der ich 11 Semester verbrachte. Den I. Abschnitt des Physikums legte ich im Mai 1934, den II. Abschnitt im Juli 1935 ab; im Herbst 1938 unterzog ich mich dem Staatsexamen.